GRAMEYER Equipamentos Eletrônicos Ltda /
GRAMEYER Indústria Eletroeletrônica Ltda.
R. Mal. Castelo Branco, 2477 – Schroeder – SC – Brasil 89275-000
e-mail: info@grameyer.com.br - www.grameyer.com.br
Fones: 55 (047) 3374-6300 – Fax: 3374-6363

RELÉ DE APLICAÇÃO DE CURTO-CIRCUITO NO ROTOR PARA PARTIDA DE MOTORES SÍNCRONOS

GCDT-01

Manual de Instalação e Operação

Revisão 03 de 11-03-2009

© 1996, GRAMEYER Equipamentos Eletrônicos / GRAMEYER Indústria Eletroeletrônica.
Todos os direitos reservados.

Esta publicação não poderá em hipótese alguma ser reproduzida, armazenada ou transmitida através de nenhum tipo de mídia, seja eletrônica, impressa, fonográfica ou qualquer outro meio audiovisual, sem a prévia autorização da GRAMEYER Equipamentos Eletrônicos Ltda. Os infratores estarão sujeitos às penalidades previstas em lei.

Esta publicação está sujeita a alterações e/ou atualizações que poderão resultar em novas revisões dos manuais de instalação e operação, tendo em vista o contínuo aperfeiçoamento dos produtos GRAMEYER. A GRAMEYER se reserva o direito da não obrigatoriedade de atualização automática das informações contidas nestas novas revisões. Contudo, em qualquer tempo o cliente poderá solicitar material atualizado que lhe será fornecido sem encargos decorrentes.

* Em caso de perda do manual de instruções, a GRAMEYER poderá fornecer exemplar avulso, e se necessário, informações adicionais sobre o produto. As solicitações poderão ser atendidas, desde que informado o número de série e modelo do equipamento.

Informações sobre segurança

Para garantir a segurança dos operadores, a correta instalação do equipamento e sua preservação, as seguintes precauções deverão ser tomadas:

- Os serviços de instalação e manutenção deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com a utilização dos equipamentos apropriados;
- Deverão sempre ser observados os manuais de instrução e a documentação específica do produto antes de proceder a sua instalação, manuseio e parametrização;
- Deverão ser tomadas as devidas precauções contra quedas, choques físicos e/ou riscos à segurança dos operadores e do equipamento;

Não toque nos conectores de entradas e saídas. E mantenha-os sempre isolados do restante do circuito de comando do painel, salvo orientações em contrário.

Sempre desconecte a alimentação geral e aguarde a parada total da máquina antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao equipamento, isto inclui também os conectores de comandos. Não abra a tampa do equipamento sem as devidas precauções, pois altas tensões podem estar presentes mesmo após a desconexão da alimentação.

Os cartões eletrônicos do equipamento podem possuir componentes sensíveis a descargas eletrostáticas. Não toque diretamente sobre componentes ou conectores. Caso necessário, toque antes na carcaça metálica aterrada ou utilize pulseira de aterramento adequada.

Informações sobre armazenamento

Em caso de necessidade de armazenagem do equipamento bem como de suas partes constituintes, sejam eles, cartões eletrônicos, painéis, componentes eletrônicos, peças sobressalentes, etc..., por um breve período de tempo que anteceda a sua instalação e/ou colocação em funcionamento, deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- Os equipamentos e suas partes constituintes deverão ser mantidos nas suas embalagens originais ou embalagens que satisfaçam as mesmas condições de segurança contra danos mecânicos, temperatura e umidade excessivas, para prevenir a ocorrência de oxidação de contatos e partes metálicas, danos a circuitos integrados ou outros danos provenientes da má conservação;

- O equipamento devidamente acondicionado deverá ser abrigado em local seco, ventilado em que não ocorra a incidência direta dos raios solares, bem como a chuva, vento e outras intempéries, para garantir a manutenção de suas características funcionais;

A não observância das recomendações acima, poderá eximir a empresa fornecedora do equipamento de quaisquer responsabilidades pelos danos decorrentes, bem como a perda da garantia sobre o equipamento ou parte danificada.

Índice Analítico

1 - Introdução.....6
2 - Características Gerais 6
3 - Características Elétricas.....6
4 - Características Mecânicas.....7
5 - Diagrama de Ligação.....7
6 - Procedimento de Ensaio em Bancada.....8
7 - Dimensional e Etiquetas de Identificação.....9
8 - Problemas, Causas e Soluções.....10

1 - Introdução

O GCDT01 é um sistema para controle da aplicação de curto circuito no rotor de motores síncronos durante a partida, baseado no nível de tensão induzida sobre o circuito. Assim durante a partida quando a tensão induzida no rotor do motor síncrono exceder a tensão de disparo programada do GCDT01, os tiristores em série da montagem (ver figura 5.1) entrarão em condução, curto circuitando o rotor e limitando desta forma a tensão induzida. Quando a tensão induzida reverter sua polaridade, a condução da corrente se dará pelos diodos da ponte retificadora montados em paralelo com os tiristores (ver figura 5.1).

No final do processo de partida, quando o escorregamento do rotor é pequeno, a tensão induzida no rotor diminui, não conseguindo mais exceder o nível de disparo dos tiristores, neste ponto então deve-se aplicar a excitação ao rotor do motor de modo a sincronizá-lo.

Além de curto circuitar o rotor na partida, o circuito faz também a proteção contra sobretensões no rotor, curto-circuitando o mesmo durante o transiente de tensão alta. A garantia de que o curto circuito será removido após o transiente é dada pela conexão elétrica entre o meio dos tiristores e o meio do retificador (ver figura 5.1).

2 - Características Gerais

- Construção compacta e resinada, podendo ser instalado no rotor do motor brushless, preferencialmente com a força centrifuga agindo de cima para baixo;
- Possui as seguintes funções:
  - Aplicação de curto circuito no rotor durante a partida;
  - Proteção contra sobretensões no campo após a partida, mediante aplicação do resistor de descarga;
  - Bloqueio do tiristor do crowbar em caso de entrada em condução durante o funcionamento normal do motor após a partida;
- O disparo dos tiristores é baseado em tensão, aplicando curto circuito somente quando a tensão induzida exceder o nível de disparo do dispositivo (GCDT01);
- Possui circuito RC interno para atenuar dV/dt, evitando assim disparo acidental;
- A montagem completa utiliza dois módulos GCDT01, que podem ser distribuídos de forma eqüidistante no eixo do motor, facilitando o balanceamento do mesmo;
- Todas as peças saem da fábrica testadas;
- Todas as peças saem da fabrica pesadas e com o valor do peso registrado no registro de ensaios, visando proporcionar facilidade no balanceamento do rotor em caso de substituição do módulo;

3 - Características Elétricas

- Tensão de disparo *****: Pode ser 130, 260, 390, 520 e 650 V conforme solicitação do cliente;
- Constante de tempo do circuito RC: 10us;
- Tensão dos capacitores do filtro RC: 1600 V;
- Consumo de corrente após partida: Desprezível;

***** Como critério de utilização da seleção da tensão de disparo do dispositivo, pode-se utilizar a regra prática de que o valor da tensão de disparo do tiristor deve ser pelo menos o dobro da máxima tensão de excitação do motor e menor do que a tensão suportada pelo menor dos semicondutores (conjunto de tiristores e diodos).

4 - Características Mecânicas

- Terminais tipo parafuso, com porca e contra porca para evitar afrouxamento por vibração;
- Caixa metálica com elevada rigidez mecânica evitando deformações por ação de força centrifuga;
- Resinado para evitar danos por vibração;
- Dimensões: 75 x 70 x 50mm;
- Peso aproximado: 480g/módulo[1];
- Temperatura ambiente máxima: 80ºC;

[1] *A montagem do sistema completo utiliza dois módulos. O valor informado é referente ao peso de cada módulo. Ver figura 5.1.*

5 - Diagrama de Ligação

A figura abaixo mostra o diagrama de ligação típico do GCDT01. Recomenda-se que os cabos utilizados tenham a bitola mínima de 2,5 mm² de modo a aumentar a rigidez mecânica da montagem.

Nesta montagem utilizou-se além dos circuitos GCDT01 um filtro RC adicional para aumentar a imunidade a disparos acidentais por elevado dV/dt;

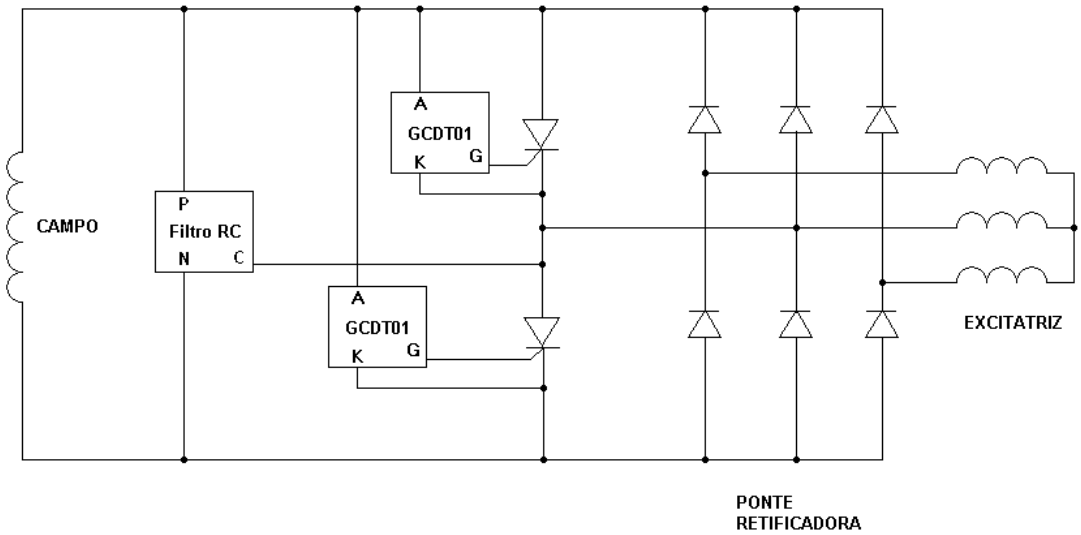

Figura 5.1 - Diagrama de ligação típico GCDT01

6 - Procedimento de Ensaio em Bancada

Materiais necessários:

- Fonte de tensão variável – 0 a 480 VCA (depende da tensão nominal de disparo do equipamento a ser testado);
- Resistor para limitação de corrente – 1000R/1000W;
- Tiristor a ser disparado;
- Diodo antiparalelo (mínimo: 1000V/5A);
- Circuito de disparo GCDT01;
- Osciloscópio;

Deve-se montar o circuito conforme figura 6.1, medindo-se a tensão entre os terminais ânodo e catodo dos tiristores.

Deve-se aumentar a tensão da fonte gradativamente até que o circuito comece a disparar o tiristor. A tensão de disparo deverá estar de acordo com a tensão nominal do GCDT01.

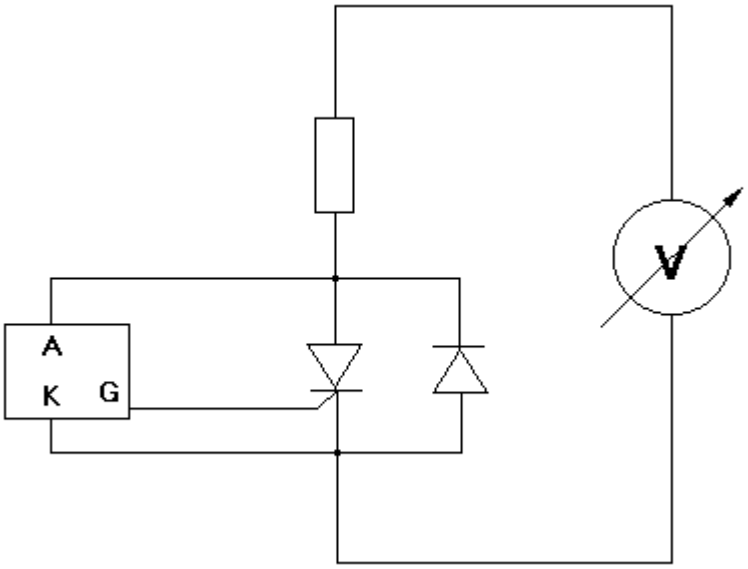

Figura 6.1 - Circuito para teste em bancada GCDT01

7 - Dimensional e Etiquetas de Identificação

A figura 7.1 mostra o desenho mecânico do GCDT01, apresentando as dimensões, a disposição dos terminais e as etiquetas de identificação.

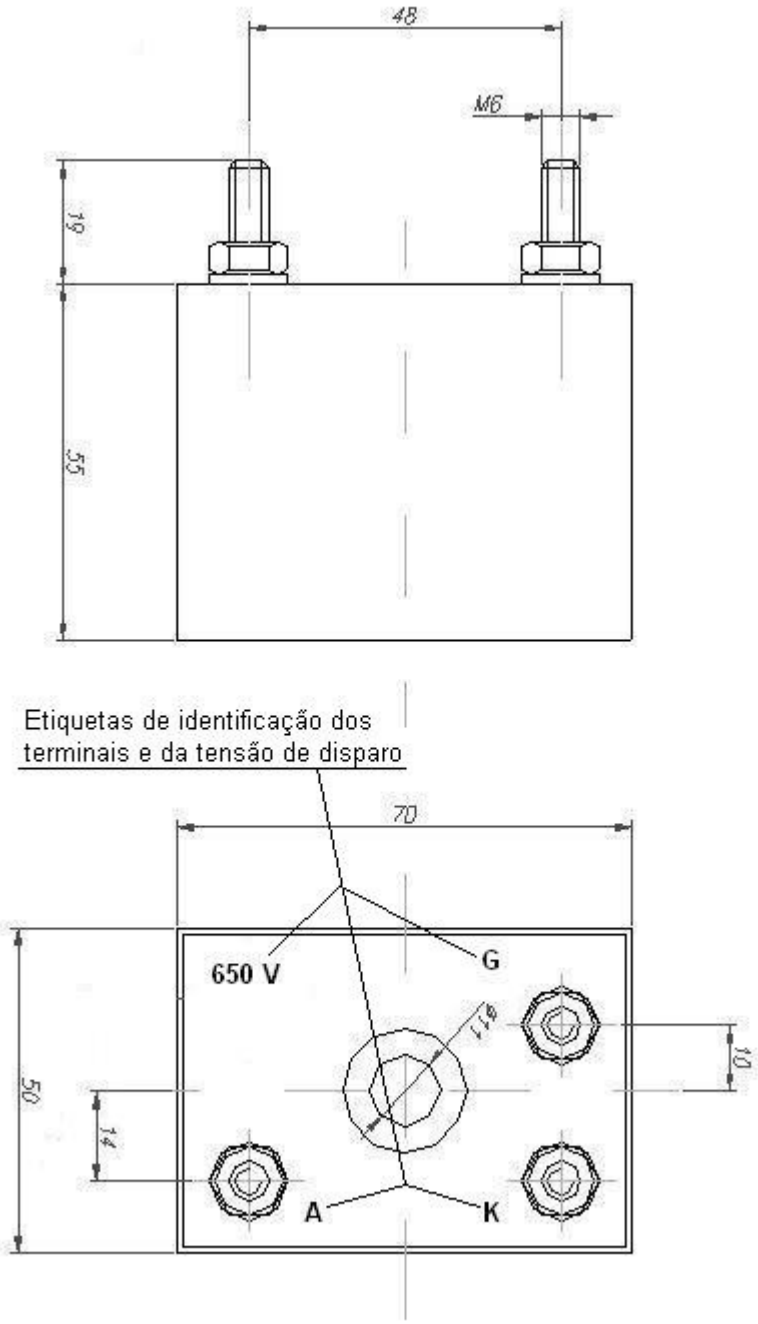

Figura 7.1 - Dimensional GCDT01

8 - Problemas, Causas e Soluções

Problema	Causa	Solução
• O motor não sincroniza.	• Está sendo aplicando o campo muito cedo.	• Deve-se aplicar a excitação somente quando o motor atingir o escorregamento nominal.
	• Tensão de excitação insuficiente para promover torque de sincronização necessário.	• Aumentar a tensão de excitação aplicada.
	• Erro na ligação do circuito GCDT01.	• Verificar se a montagem e conexões do GCDT01 e dos tiristores do arranjo estão corretos e se não existe nenhum componente queimado.
	• GCDT01 com defeito.	• Se possível efetuar um teste de bancada para averiguar se o equipamento esta em boas condições de uso.